Verlag Schnelle
Eberhard und Wolfgang Schnelle GmbH & Co
Quickborn in Holstein
Postfach
Postscheckkonto Hmb 10 56 76. Global Bank Hamburg 25011
Druck: K. Mayer KG, Stuttgart, Friedrich-Straße 45. Printed in Germany.

C 2

DIE ABHÄNGIGKEIT UNSERES WELTBILDS VON DER LÄNGE UNSERES MOMENTS

aus den

Reden

gehalten

in wissenschaftlichen Versammlungen

von

Dr. Karl Ernst v. Baer,

Ehrenmitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Als Beiheft zu Band 3/1962 der GRUNDLAGENSTUDIEN aus KYBERNETIK und GEISTESWISSENSCHAFT (Verlag Schnelle, Quickborn bei Hamburg) unverändert nachgedruckt.

Original:

St. Petersburg, 1864.

Verlag der Kaiserlichen Hofbuchhandlung H. Schmitzdorff (Karl Röttger).

Neuerdings vollzieht sich eine immer stärker werdende Annäherung zwischen Natur- und Geisteswissenschaft als Auswirkung methodologischer Bestrebungen, für die sich das Wort Kybernetik eingebürgert hat. Die Einführung statistischer und speziell informationstheoretischer Begriffe in die Ästhetetik, die invariantentheoretische Behandlung des Gestaltbegriffs und die Tendenzen, zwischen der Informationsverarbeitung in Maschine und Nervensystem Isomorphismen nachzuweisen, sind nur drei Symptome dafür.
Die Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft sollen der raschen Publikation neuer Resultate dienen, welche diese Entwicklung zu fördern geeignet sind. Veröffentlicht werden vor allem grundlegende Ergebnisse, sowohl mathematischer, psychologischer, physiologischer und in Einzelfällen physikalischer als auch philosophischer und geisteswissenschaftlicher Art. Nur in Ausnahmefällen werden dagegen Beiträge über komplexere Fragen der Nachrichtentechnik, über Schaltungen von sehr spezieller Bedeutung, über Kunst- und literaturgeschichtliche Probleme etc. angenommen. In geringer Zahl werden Buchbesprechungen veröffentlicht.

Erscheinungsweise: Viermal im Jahr mit je 32 bis 48 Seiten.
Beiheft: Im Jahr erscheint außerhalb des Abonnements in der Regel ein Beiheft.
Preis: 4,80 DM je Heft. Für Angehörige von Lehranstalten 2,88 DM.
Im Abonnement Zustellung und Jahreseinbanddeckel kostenlos. Bezug: durch Buchhandel oder Verlag.
Manuskriptsendungen: an Schriftleitung gemäß unserer Richtlinien auf der dritten Umschlagseite.

Schriftleitung

Verantwortlich für Band 4, Jahrgang 1963	Verantwortlich für Band 3, Jahrgang 1962
Dr. habil. Gerhard Eichorn	Dr. Helmar Frank
Stuttgart-*Möhringen*, Steinbrunnenstraße 7	Karlsruhe-Durlach, Im Haberacker 3c

Les sciences naturelles et les sciences humaines se rapprochent de plus en plus; ce rapprochement est une conséquence des tendances métodologiques appelées (cybernetique). L'introduction en esthétique de termes statistiques et surtout de termes de la théorie de l'information, le fait de considérer mathématiquement la notion de Gestalt comme une invariante, et les tendances à chercher des isomorphismes entre la transformation de l'information par les machines et par le système nerveux sont seulement trois exemples du dit rapprochement.
Les (Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft) ont pour but de publier rapidement des résultats nouveaux capables de contribuer à ce dévéloppement. Surtout des résultats fondamentaux (soit de caractère mathématique, psychologique, physiologique et quelquefois physique — soit de caractère philosophique ou appartenant aux sciences humaines) sont publiés. Par contre des travaux concernant soit des questions assez complexes de la théorie de communication et télécommunication, soit des reseaux éléctriques ayant des buts trop spéciaux, soit des problèmes de l'histoire de l'art et de la litérature etc. ne sont acceptés qu'exceptionnellement aussi que les comptes rendus de nouveaux livres. (GrKG, T. 1, 1960, p. 1.)

Il parait chaque année 4–6 numéros de 32 à 48 pages, et, en général, un numéro spécial, non inclus obligatoirement dans l'abonnement.
Prix: DM 4.80 le numéro; pour membros des universités et écoles DM 2.88. L'envoi et la couverture du tome complèt (à la fin de chaque année) est gratis pour les abonnés.
Les GrKG sont vendus en librairie ou envoyés par les Editeurs Schnelle
Les manuscrits doivent être envoyés au rédacteur en chef. Quant à la forme voir les remarques à la page 3 de cette couverture.

Rédacteur en chef

pour tome, 4, 1963	pour tome, 3, 1962
Dr. habil. Gerhard Eichhorn,	Dr. Helmar Frank
Stuttgart-Möhringen, Steinbrunnenstr. 7 (Germany)	Karlsruhe-Durlach, Im Haberacker 3/c (Germany)

Natural and cultural sciences are in train to come together closer and closer as a consequence of methodological tendencies called cybernetics. The introduction of terms of statistics and specially of information theory into the terminology of esthetics, the interpretation of 'Gestalten' as mathematical invariants, and the search for isomorphisms by comparing information handling in computers and the brain are only three symptoms of the process mentioned above.
The Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft would like to cultivate this tendencies by rapid publication of new results related to cybernetics, especially results of basic interest, no matter whether belonging to the field of mathematics, psychology, physiology and sometimes even of physics, or rather to the fields of philosophy and cultural sciences. But papers which concern complex technical problems of transmission and processing of information, or electrical networks with very limited purpose, or the history of art and literature, are accepted only exceptionally. There will also be few recensions of books. (GrKG, 1, 1960, p. 1)

GrKG are published in 4–6 numbers each year, with 32–48 pages per number. Normally a special number is edited each year, which may be excluded of subscription if wanted so by subscribers.
Price: DM 4.80 per number. For members of universities and schools DM 2.88. Mailing and cover of the volume (to be delivered together with the last number each year) is free for subscribers. The GrKG may be received by booksellers or directly by the publisher.
Papers should be sent to the editors. For the form of manuscript see page 3 of this cover.

Editor

of volume, 4, 1963	of volume 3, 1962
Dr. habil. Gerhard Eichhorn	Dr. Helmar Frank
Stuttgart-Möhringen, Steinbrunnenstraße 7 (Germany)	Karlsruhe-Durlach, Im Haberacker 3c (Germany)

Reden

gehalten

in wissenschaftlichen Versammlungen

und

kleinere Aufsätze vermischten Inhalts

von

Dr. Karl Ernst v. Baer,
Ehrenmitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Erster Theil.
Reden.

Mit dem Bildniß des Verfassers in Stahlstich.

St. Petersburg, 1864.
Verlag der Kaiserlichen Hofbuchhandlung H. Schmitzdorff
(Karl Röttger).

Inhalt.

VORWORT DER SCHRIFTLEITUNG

Eine in "subjektive Zeitquanten" (SZQ) oder "Momente" gerasterte psychologische Zeit spielt in der kybernetischen Literatur und insbesondere in jener der Informationspsychologie eine große Rolle. N. Wiener ("Cybernetics", 1948, S. 165) vermutet einen "zentralen Zeitgeber", der beim Menschen mit der Frequenz des Alpha-Rhythmus (8-12 Hz) verschiedene Gehirnfunktionen synchronisiere. J. Stroud und L. Augenstein (in: Quastler, "Information Theory in Psychology", 1955) betrachten im Einklang damit die Größenordnung 1/10 sec "als kleinstes mögliches Zeitelement der Erfahrung", welches sie "Moment" nennen, da dieses Wort "bisweilen von Dichtern in einem sehr ähnlichen Sinne ... benutzt worden war" (Stroud, a.a. O., S. 180). Daß schon ein Jahrhundert früher K.E. von Baer diesen Begriff einführte und deshalb als Begründer der Momentlehre in die Psychologiegeschichte einging, daß wenig später W. Wundt ("Grundzüge der Physiologischen Psychologie", 1874, S. 754) für "die an sich diskrete Natur unserer Zeitanschauung" argumentierte und die Länge des Moments zu etwa 1/16 sec angab, daß J. von Uexküll ("Theoretische Biologie", 2. Aufl. 1928) und sein Schüler G. Brecher ("Die Entstehung und biologische Bedeutung der subjektiven Zeiteinheit, - des Moments", 1932) im Anschluß an v. Baer und Wundt die wesentlichsten Gedanken Strouds vorwegnahmen, scheint den beiden amerikanischen Autoren unbekannt zu sein.

In anderen einschlägigen Arbeiten, in denen v. Baer immerhin genannt wird, deuten kleine Unkorrektheiten darauf hin, daß die Originalarbeit v. Baers heute noch weniger bekannt als zitiert ist. Die geistvolle Spekulation, die v. Baer darin bereits vor Erfindung des Kinematographen anstellte, schien es uns zu rechtfertigen, die folgende Reproduktion dem kybernetisch interessierten Leser vorzulegen. Dabei begnügten wir uns mit dem (mit neuer Überschrift versehenen) Kernstück des 1860 in St. Petersburg gehaltenen Vortrags und mit knappen Zusammenfassungen der vorangegangenen und folgenden Ausführungen. Wenn der Text v. Baers wenige Seiten über die eigentliche Darstellung der Momentlehre hinaus übernommen wurde, so deshalb, um ihn dort abzubrechen, wo er unmittelbar an ein weiteres Kernproblem der Kybernetik rührt. K.E. v. Baers betrachtet nämlich die Lebewesen nicht chemisch-physikalisch, sondern als "Gedanken", d.h. als Information. Diese Gedanken müssen wie menschliche Gedanken realisiert sein, um mitteilbar zu werden. In beiden Fällen ist der Gedanke mehr als sein stofflicher (Über-)Träger, jedoch ist dem Lebewesen (und hier äußert sich v. Baers vorkybernetische Einstellung!) in vermeintlich prinzipiellem Gegensatz zu den vom Menschen geäusserten Gedanken eine selbständige "Herrschaft über den Stoff" verliehen. Angesichts der Realisierungen gewisser kybernetischer Gedanken in unserer Zeit wird diese Unterscheidung fragwürdig. -

Die Momentlehre K.E. von Baers hat zwar inzwischen mancherlei Bestätigungen erlebt, insbesondere den durch Brecher erfolgten Nachweis verschiedener Moment-Längen bei verschiedenen Lebewesen, stellt jedoch auch heute noch eine keineswegs unumstrittene, konsequenzenreiche Theorie dar. Folgen unsere Erlebnisse tatsächlich in diskreten Zeitabständen wie Filmbilder aufeinander? Das hieße, daß wir zwei aufeinanderfolgende Ereignisse genau dann als aufeinanderfolgend erleben, wenn sie entweder weiter als 1 SZQ auseinanderlagen oder zufällig auf zwei sukzessive "Filmbilder" gerieten. Eine wahrscheinlichkeitstheoretische Anwendung dieser Hypothese auf das statistische Material, das A. Hamlin schon 1895 im "American Journal of Psychology" publizierte, führte den Unterzeichner auf eine Länge des Moments von etwa 1/17 - 1/15 sec. Völlig andersgeartete Experimente (soweit sie mit der bewußten Wahrnehmung von Zeitordnungen zusammenhängen und nicht mit Auswertungen von Zeitordnungen vor der Bewußtseinsebene, wie beim Richtungshören) führen auf dieselbe Größenordnung; z.B. fand Brecher etwa 18 Hz als untere Grenze des Vibrationssinnes, was ungefähr mit der Frequenz des tiefsten hörbaren Tons (etwa 16 Hz) und der unteren Flimmergrenze (Verschmelzungsfrequenz) übereinstimmt. Alle diese Werte entsprechen dem elektroencephalographischen Beta-Rhythmus (14-18 Hz), den man nach H. Rohracher ("Einführung in die Psychologie", 7. Aufl. 1960, S. 39) "als die letzte faßbare organische Grundlage des bewußten Erlebens betrachten muß", während der Alpha-Rhythmus eine Auswirkung des Stoffwechsels im Gehirn sein könnte. Der Zusammenhang zwischen der Momentlehre und der eigentlichen informationspsychologischen Thematik zeigt sich auch in der Vermutung des Unterzeichners ("Kybernetische Grundlagen der Pädagogik - eine Einführung in die Informationspsychologie", 1962), daß unsere Apperzeptionsfähigkeit nach oben durch 1 bit/SZQ begrenzt sei, was mit digitalen Informationsverarbeitungsprozessen zusammenhänge, deren Existenz z.B. durch die Ergebnisse von J. Schwartzkopff (GrKG, Band 3, Heft 4, 1962) wahrscheinlich gemacht wird. - Mit all diesen noch zur Diskussion stehenden Forschungsansätzen hängen die Gedanken Karl Ernst von Baers eng zusammen und verdienen deshalb auch heute noch Beachtung.

Karlsruhe, im November 1962 Helmar Frank

DIE ABHÄNGIGKEIT UNSERES WELTBILDS
VON DER LÄNGE UNSERES MOMENTS
Auszug aus dem Vortrag

V.

Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? und wie ist diese Auffassung auf die Entomologie anzuwenden?

Zur Eröffnung

der

Russischen entomologischen Gesellschaft

im October 1860 gesprochen.

"Die Entomologie hat vor allen Dingen die verschiedenen Formen der Insecten, welche wir Species nennen, zu beachten und zu unterscheiden", beginnt K.E. von Baer die gedruckte Fassung seiner Rede, bedauert aber, daß neben dem "Hochzeitskleide" der Insekten die Beachtung ihrer früheren Entwicklungsstufen vernachlässigt werde. Mit letzteren seien sie dem Haushalt der Natur meist viel stärker eingefügt, indem z.B. die Larven und Puppen der Mücken die Hauptnahrung unserer Süßwasserfische bilden, also einem Nahrungsmittel des Menschen, das in prähistorischer Zeit dessen Existenz erst ermöglichte. Als eine Hauptnahrung der erwähnten Larven werden die Entromostaceen genannt, die sich ihrerseits von Pflanzenresten nähren. Voraussetzung für Fischreichtum sei also die Zufuhr organischer Abfallstoffe in die Flüsse und Seen.

Aber auch auf dem Lande "giebt es keinen Stoff aus dem Pflanzen- und Thierreiche, der nicht seine Kostgänger in der Insectenwelt hätte". Tierleichen und abgestorbene Pflanzen werden von Insektenlarven verzehrt. Trotz der Vielzahl insektenfressender größerer Tiere in heißen Ländern sind die Insekten dort mächtige Diener des "Obscurantismus", indem sie die alten Schriften der Assyrer, Babylonier und vor allem der Inder (deren Literatur nur durch wiederholtes Abschreiben überliefert ist) auffraßen ...

Der Unerfahrene stutzt, wenn er von diesen gegenseitigen Zerstörungen hört; ja, frommer Glaube hat wohl herausgeklügelt, daß es vom bösen Feinde, vom Verderber aller Werke des Schöpfers kommen müsse, daß ein Thier das andere verzehrt, wie überhaupt auch der Tod der Geschöpfe. Kleinlicher Maaßstab, der alle Schöpfung nur in einen Moment zusammendrängt und damit beendet sich denken kann, wobei das einmal Geschaffene endloses und wechselloses Dasein haben müßte, ohne Verjüngung und also ohne Fortschritt. Wo sollte für diese wechsellose Thierwelt der Nahrungsstoff herkommen? Der größte Vorrath müßte im Laufe der Zeiten verzehrt sein. Nein, größer als dieses erstarrte Leben ohne Wechsel ist die wirkliche Welt, wo der Nahrungsstoff selbst eine Zeit lang lebendig ist, häufig allerdings seine Vollendung nicht erreichend, aber ohne Verlust dabei zu erfahren, denn er trägt nur die Forderung in sich, den Augenblick des Daseins zu genießen, nicht die Ansprüche auf ewige Dauer. Und dieser ewige Wechsel des Stoffes, er ist ja das Mittel, den Stoff zu vervollkommnen und zu veredeln. Aus dem Boden, dem Wasser und der Luft zieht die Pflanze die einfachen rohen Stoffe an und verwandelt sie in vegetabilische; aus diesem Zustande gehen sie in vielfachen Stufen in thierische Stoffe über. Der Mensch allein hat die Fähigkeit, diesen organischen Stoffwechsel zu seinem Vortheil zu leiten und so sich schrankenlos auf der Erde auszubreiten. Schrankenlos dürfen wir wenigstens jetzt noch glauben, denn da der Stoffwechsel unter den Tropengegenden sehr viel rascher vor sich geht als in höhern Breiten, so können wir jetzt noch gar nicht berechnen, wie viele Menschen in Gegenden, wo die beiden wichtigsten Agentien für den organischen

Stoffwechsel, Wärme und Feuchtigkeit, in reichlichem Maaße wirksam sind, neben einander sich nähren können.

So hat also der ununterbrochen fortgehende Stoffwechsel auf der Erde zur allgemeinen Folge, daß die rohen unorganischen Stoffe in organische Verbindungen gebracht und durch mehrfache Metamorphose veredelt, zur Verfügung und unmittelbaren Benutzung des Menschen als höchsten Gebildes der irdischen Schöpfung gestellt werden. Der ununterbrochene Wechsel des Stoffes wie die Erneuerung der lebenden Individuen belehrt den Naturforscher, daß die Schöpfung nicht zu denken ist als ein nur auf kurze Zeit wirksamer Act, dessen Product dann auf ewig starr und unveränderlich verharrte, sondern als ein ewig fortgehendes Werden und Vergehen, das aber dennoch zu höhern Zielen führt. Der beobachtende und denkende Naturforscher darf nicht die kümmerliche Forderung an die Natur stellen, welche der Zimmermann an sein mit saurer Mühe ausgeführtes Gebäude macht, daß es, einmal gefertigt, nun auch ausdauere und wenigstens für seine Lebenszeit ihm Herberge gebe. Die lebenden Gebilde der Natur können vergehen und vergehen wirklich, weil sie immer wieder sich erneuern, aber diese Erneuerung ist kein absolutes Neuwerden, sondern die Entwickelung eines Keimes, der ein Theil des früher Lebendigen war; alles übrige dient als Stoff für die immer schaffende Natur. Gewiß, das fortgehende Werden ist nichts anders als eine fortgehende Entwickelung, eine Evolution. Ein Verharren besteht in der Natur gar nicht, wenigstens in den lebenden Körpern sicherlich nicht. Es liegt nur in dem zu kleinlichen Maaßstabe, den wir anlegen, wenn wir in der lebenden Natur ein Verharren wahrzunehmen glauben.

Es verlohnt sich, diesen Satz näher zu erweisen.

In der That kann der Mensch gar nicht umhin, sich selbst als den Maaßstab für Raum und Zeit zu nehmen, und dieser Maaßstab ist nothwendig zu klein, wenn wir ihn an große

Naturverhältnisse anlegen. Für die Maaße des Raumes haben sich sogar die Benennungen nach den Gliedern des Körpers in den verschiedenen Sprachen erhalten, denn wir messen nach Fingerlängen, Spannen, Daumenbreiten, Handbreiten, Fußen, Schritten, Ellen, Klaftern und haben die größern Maaße durch Vervielfachung der angeborenen gefunden. So nannten die Römer tausend lange Schritte*) an einander gereiht ein *Milliarium* (von *mille*, tausend), und davon stammen die Meilen der verschiedenen Völker, die freilich einige größer, andere kleiner machten. Die Russischen Werste sind auch eine Summe von Maaßen des menschlichen Körpers, nämlich des сажень (Klafter), des Maaßes von einer Handspitze zur andern bei ausgestreckten Armen. — Diese von unserm eigenen Leibe genommenen Maaße genügen für unsere nächste Umgebung und die Vervielfältigungen derselben auch für die ganze Erdoberfläche, aber sie werden verschwindend klein, wenn wir das Weltgebäude auch nur so weit auszumessen versuchen, als das Auge reicht. Wenn die Zählungen eines Maaßes zu Millionen, Billionen oder mehr anwachsen, so kann Niemand sie übersehen. Wir haben den Werth so großer Zahlen so selten empfunden, daß sich kein Gefühl für ihr Gewicht entwickelt hat. Deswegen haben die Astronomen sich nach großen Einheiten umgesehen, die, mit geringeren Ziffern gezählt, besser die Distanzen vergleichen lassen. Eine solche Einheit ist die Distanz der Sonne von der Erde — eine Einheit von mehr als 20,000,000 geogr. Meilen. Mit dieser Einheit lassen sich z. B. die verschiedenen Abstände der Planeten von der Sonne sehr wohl vergleichen. — Auch diese Einheit wird noch zu

*) Die Römer bestimmten ihren Schritt nicht so, wie die meisten neuern Völker, nach der Entfernung beider Füße von einander beim Gehen. Zu ihrem Schritte gehörte, daß zuerst ein Fuß vorgesetzt werde und dann auch der andere, während der Leib auf den zuerst vorgesetzten sich stützt. Ihr Schritt enthält also zwei solcher Schritte, nach denen wir gewöhnlich rechnen.

klein, wenn man die Abstände entfernter Fixsterne zu schätzen versucht. Um diese anschaulich zu machen, nimmt man die Bewegung des Lichtes zu Hülfe. — Das Licht bewegt sich mit solcher Geschwindigkeit, daß es von der Sonne bis zur Erde, also für mehr als 20 Millionen Meilen, nur etwas mehr als 8 Minuten braucht. Wenn man also die Zeit, welche das Licht zu seinem Fortschritt braucht, nach Stunden, Tagen, Jahren angiebt, lassen sich auf diese Weise ungeheuere Räume ziemlich anschaulich machen.

Für das Messen der Zeit haben wir von der äußern Natur allerdings einige sehr bestimmte Maaße erhalten, die sich immer wiederholen und sich dem Menschen daher fast mit Gewalt aufdrängen, die Dauer eines Jahres, eines Mondlaufes, die Dauer des Wechsels von Tag und Nacht. Allein die Grundmaaße, um wieder diese Naturmaaße abzumessen, müssen wir doch aus uns selbst nehmen. Wir können gar nicht anders. Ein Tag scheint uns ziemlich lang, weil wir im Verlaufe desselben gar mancherlei thun und noch viel mehr wahrnehmen können. Eine Nacht, die wir im festen Schlafe zugebracht haben, scheint uns nachher sehr kurz gewesen zu sein, aber eine Nacht, die wir schlaflos oder gar unter heftigen Schmerzen durchleben müssen, erscheint uns sehr lang, — weil wir in ihr viel gelitten haben. Völker, die ohne Uhren, also ohne künstliche Zeitmesser leben, pflegen nach Mahlzeiten zu rechnen, also nach der Wiederkehr des Hungers und der Stillung desselben. Das ist schon ein Maaß, das aus dem eigenen Lebensprocesse genommen ist. Man könnte nach Athemzügen messen, doch weiß ich nicht, ob dieses natürliche Maaß bei irgend einem Volke im Gebrauch ist. Aber ich zweifle nicht, daß das kleine Zeitmaaß, welches wir eine Secunde nennen und künstlich bestimmt haben, von unserm Pulsschlage oder Herzschlage genommen ist, denn in einem Manne von vorgeschrittenen Jahren schlägt der Puls ziemlich genau von Secunde zu Secunde. Indessen ist das eigentliche Grund-

maaß, mit welchem unsere Empfindung wirklich mißt, noch kleiner, nämlich die Zeit, die wir brauchen, um uns eines Eindrucks auf unsere Sinnesorgane bewußt zu werden. Daher kann uns eine Secunde lang scheinen, wenn wir in gespannter Erwartung sind. Dieses Zeitmaaß für einen sinnlichen Eindruck ist bei allen Völkern im Gebrauch als Maaßeinheit für die Zeit. Sehr oft ist in der Benennung des kleinsten Zeitmaaßes auch noch der Ursprung desselben kenntlich, am auffallendsten im deutschen Worte „Augenblick", die Zeit für den Blick mit dem Auge. Die Römer nannten das kleinste Zeitmaaß *Momentum*, oder auch *Punctum temporis*. *Punctum* heißt ein Stich, *Punctum temporis* ist vielleicht die Zeit, welche ich brauche, um einen Stich zu empfinden; das Wort *Momentum* leitet man ab vom Zeitworte *movere*, bewegen. Man hat damit wahrscheinlich die Zuckung im Sinne gehabt, die auf einen plötzlichen Stich folgt. Dieses lateinische Wort ist in viele neuere Sprachen übergegangen. Das russische Wort мигъ, die rasche Bewegung des obern Augenlides über dem Augapfel bedeutend, gilt auch für das kleinste Zeitmaaß. Ganz ebenso ist es in einigen anderen Sprachen, wie im Esthnischen *Silmapilk*.

Die Physiker und Physiologen haben versucht, die Zeit zu messen, welche wir brauchen, um eine Empfindung zu haben oder eine rasche Bewegung auszuführen. Es hat sich aber bald gefunden, daß viel auf die Lebhaftigkeit des Eindrucks ankommt, indem der lebhafte Eindruck schneller empfunden wird, aber auch länger anhält. Eine Flinten- oder Kanonenkugel, die uns nahe vorbeifliegt, sehen wir nicht, weil sie an keiner Stelle lange genug verweilt, um einen Eindruck auf unsere Netzhaut hervorzubringen und uns diesen empfinden zu lassen. Ist eine solche Kugel glühend und fliegt sie uns im Dunkeln vorüber, so erscheint sie uns wie ein glühender Streifen, weil der Eindruck, den sie auf Einer Stelle der Netzhaut hervorgebracht hatte, noch nicht aufgehört hat, wenn sie schon fort ist und eine

andere Stelle der Netzhaut reizt. So erscheint uns eine glühende Kohle, die im Kreise gedreht wird, wie ein feuriger Ring, eine abgekühlte Kohle, die ebenso rasch gedreht wird, sehen wir aber nicht, weil der Eindruck der Gegenstände, welche die Kohle in ihrer Bewegung nach einander verdeckt, noch gar nicht aufgehört hat, wenn die Kohle schon wieder fort ist, und sie zu wenig an jedem Orte verweilte, um eine Sinnesempfindung zu erzeugen. Es läßt sich also kein allgemein gültiges Maaß für die Dauer einer Sinnesempfindung geben, da lebhafte Eindrücke schnell aufgefaßt werden, aber lange verweilen. Als mittleres Maaß kann man etwa $1/6$ Secunde annehmen, wenigstens $1/10$. Da nun unser geistiges Leben in dem Bewußtsein der Veränderungen in unserm Vorstellungsvermögen besteht, so haben wir in jeder Secunde durchschnittlich etwa 6 Lebens-Momente, höchstens 10.*) Ohne in diesen etwas schwierigen Gegenstand

*) Die Zeit, welche erfordert wird, damit ein Sinneseindruck uns zum Bewußtsein kommt, muß unterschieden werden von der Zeit, welche ein Eindruck verharrt. Dieses Verharren ist ganz besonders abhängig von der Lebhaftigkeit des Eindrucks. Aber auch die Zeit, welche zur Auffassung erfordert wird, wechselt, wie es scheint, nicht nur nach der Stärke des Eindrucks, sondern auch der Perceptionsfähigkeit der Individuen, denn die Astronomen haben schon lange gefunden, daß nicht alle Beobachter ganz zu derselben Zeit den Pendelschlag einer Uhr oder den Durchgang eines Sternes durch das Fadenkreuz eines Teleskops angeben. Bei fortgesetzten Versuchen, die in dieser Hinsicht angestellt wurden, hat sich ergeben, daß einige Beobachter um einen bestimmten Bruchtheil einer Secunde hinter andern zurückbleiben. Der ausgezeichnete Physiolog Valentin glaubt aus Beobachtungen, die er bei der Correctur seines eigenen Werkes gemacht hat, schließen zu können, daß er zur Auffassung jedes einzelnen Schriftzeichens (Buchstaben) nur 2—4 Tertien im Mittel nöthig habe, d. h. $1/30$ bis $1/15$ Secunde, indem er die Anzahl Buchstaben und Interpunctionszeichen zählte, die er in einer bestimmten Zeit lesen konnte. Ich bin nicht in Zweifel, daß diese Maaße zu klein sind. Wir lesen offenbar in einer uns geläufigen Sprache und besonders in einer Schrift, die wir selbst verfaßt haben, und deren Abfassung uns noch erinnerlich ist, nicht einen Buchstaben nach dem andern, sondern ganze Wörter, wenigstens die kleinern ungetrennt. Das giebt Herr Professor Valentin selbst zu, aber

hier tiefer eingehen zu wollen, kommt es mir nur darauf an, anschaulich zu machen, daß die Schnelligkeit des Wahrnehmungs-

---

dann hat ja die Berechnung nach der Zahl der Buchstaben keine Gültigkeit. Man würde nicht so leicht die Druckfehler in der eigenen Arbeit übersehen, wenn man einen Buchstaben nach dem andern zu sehen genöthigt wäre. Zwingt man sich aber dazu, so liest man viel langsamer. Auch scheint es mir offenbar, daß wir eine Druckschrift in einer Sprache, in der wir viel gelesen haben, rascher lesen, als in einer andern, die uns zwar ganz verständlich, in der wir aber weniger gelesen haben und also mit der Form der gedruckten Wörter weniger vertraut sind. Ich glaube mit der Annahme von $1/_6$ bis $1/_{10}$ Secunde und besonders mit der letzten Ziffer ziemlich das geringste Zeitmaaß, das für eine gewöhnliche Sinnesperception erfordert wird, angegeben zu haben. Darin bestärkt mich die sehr gewöhnliche Erfahrung, daß Personen, die durch einen Stoß umgeworfen werden, zwar den Stoß empfinden, nicht aber das Fallen auf den Boden, das oft sehr verletzend ist. Man meint gewöhnlich, aus Schrecken seien solche Personen unempfindlich geworden. Mir scheint vielmehr, daß zu jeder Veränderung des Bewußtseins eine bestimmte Zeit erfordert wird, und ich erinnere mich zweier Erlebnisse, die mich darin bestärken. In Astrachan, wo die Straßen nicht gepflastert sind, ging ich spät Abends in einem gekrümmten Hohlwege, als ich einen Schlitten schnell sich nahen hörte. Ich trat so weit zur Seite gegen die Wand des hohlen Weges, als mir möglich war. Dennoch streifte mich die eine Stange des Schlittens nicht schmerzhaft, aber doch deutlich fühlbar. Im nächsten Moment des Bewußtseins fand ich mich gegen die Erdwand geworfen, und ich war sehr erstaunt, als ich mir das Gesicht von Erde reinigen wollte, dasselbe mit Blut bedeckt zu finden. Ich war also vom Stoß umgeworfen, hatte aber das Fallen auf den Boden gar nicht empfunden, obgleich die Haut stellenweise zerrieben war. Noch bestimmter kann ich versichern, daß bei einem andern Erlebniß gar kein Schrecken mich ergriffen hatte, zu welchem auch kein Grund war. Ich fuhr mit einem Gefährten auf einer der hier gewöhnlichen Droschken über einen grubigen Theil der Stadt. Der Kutscher hatte den hier gewöhnlichen Ehrgeiz, ungeachtet der Gruben schnell fahren zu wollen. Plötzlich wurde ich durch einen Stoß des Fuhrwerks gegen eine Grubenwand in die Höhe geworfen. Ich fühlte deutlich, daß ich nicht unterstützt sei; im nächsten Moment fühlte ich ebenso bestimmt, daß etwas Nachgiebiges meine Seite streifte, es konnte nur der sogenannte Flügel der Droschke sein. Der Gedanke, $2^1/_2$ Fuß hoch zu fallen, konnte mich nicht erschrecken. Wenn nur mein Fuß nicht unter dem Leibe bleibt, dachte ich, und im nächsten Momente erkannte ich, daß ich auf dem

vermögens und der darauf erfolgten Reaction das wahre und natürliche Maaß für unser Leben ist. Im Sanguiniker ist die Empfindung und Bewegung rascher als im Phlegmatiker oder im Schläfrigen. Jener lebt also mehr in dem allgemeinen Zeitmaaße, z. B. in einer Stunde. In jenem schlägt aber auch der Puls häufiger als in diesem. Ueberhaupt scheint der Puls in gewisser Beziehung mit der Schnelligkeit von Empfindung und Bewegung zu stehen. Beim Kaninchen folgen sich die Pulsschläge 2 Mal so schnell als beim Menschen und beim Rinde fast 2 Mal so langsam. Sicher erfolgen Empfinden und Bewegung bei jenen Thieren auch viel schneller als bei diesen. Es erleben also die Kaninchen in derselben Zeit bedeutend mehr als die Rinder. Es kam mir besonders darauf an, für die folgenden Bemerkungen die Vorstellung geläufig zu machen, daß das innere Leben eines Menschen oder Thiers in derselben äußern Zeit rascher oder langsamer verlaufen kann, und daß dieses innere Leben das Grundmaaß ist, mit welchem wir bei Beobachtung der Natur die Zeit messen.

Nur weil dieses Grundmaaß ein kleines ist, scheint uns z. B. ein Thier, das wir vor uns sehen, etwas Bleibendes in Größe und Gestalt zu haben, denn wir können es in einer Minute viele hundert Mal sehen und bemerken keine Veränderung. In Wirklichkeit ist es aber doch nicht ganz unverändert geblieben. Nicht nur hat sein Blut sich bewegt, es hat Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure ausgeathmet, es hat durch Transspiration Stoffe verloren, es sind noch andere zahllose kleine Veränderungen in seinem Innern vorgegangen, denn es ist neue Substanz angesetzt, früher gebildete aber aufgelöst, und überhaupt ist es eine Minute lang in der Entwickelung vom Keime zum Tode

---

Boden lag mit ausgestrecktem Fuße; von der Berührung des Bodens hatte ich aber gar keine Wahrnehmung gehabt. Ich glaube sicher zu sein, daß die auf einander folgenden Vorstellungen keine Aufregung in mir erzeugt hatten. (1864.)

fortgeschritten. Brauchten wir aber einen ganzen Tag, um eine Beobachtung zu machen, so würden wir wohl auch die Veränderungen in seiner äußern Gestalt erkennen, wenigstens an solchen Thieren, die noch in der Entwickelung begriffen sind.

Denken wir uns einmal, der Lebenslauf des Menschen verliefe viel rascher, als er wirklich verläuft, so werden wir bald finden, daß ihm alle Naturverhältnisse ganz anders erscheinen würden. Um die Verschiedenheit, in der sich die ganze Natur darstellen würde, recht auffallend zu machen, wollen wir den Unterschied in der Lebenslänge auch recht groß nehmen. Jetzt erreicht der Mensch ein hohes Alter, wenn er 80 Jahre alt wird oder 29,200 Tage mit den dazu gehörigen Nächten. Denken wir uns einmal, sein Leben wäre auf den tausendsten Theil beschränkt. Er wäre also schon sehr hinfällig, wenn er 29 Tage alt ist. Er soll aber nichts von seinem innern Leben dabei verlieren, und sein Pulsschlag soll 1000 Mal so schnell sein, als er jetzt ist. Er soll die Fähigkeit haben, wie wir, in dem Zeitraum von einem Pulsschlag zum andern 6—10 sinnliche Wahrnehmungen aufzufassen. Er würde gar Manches sehen, was wir nicht sehen. Er würde z. B. einer ihm vorbeifliegenden Flintenkugel, die wir nicht sehen, weil sie zu schnell ihren Ort verändert, um von uns an einer bestimmten Stelle gesehen zu werden, mit seinen Augen und ihrer raschen Auffassung sehr leicht folgen können. Aber wie anders würde ihm die gesammte Natur erscheinen, die wir in ihren wirklich bestehenden Zeitmaaßen lassen. „Da ist ein herrliches leuchtendes Gestirn am Himmel", würde er in seinem Alter sagen, „das sich erhebt und wieder senkt und dann längere Zeit weg bleibt, aber später doch immer wieder kommt, um Licht und Wärme zu verbreiten, denn ich sehe es schon zum neunundzwanzigsten Male. Aber es war noch ein anderes Gestirn am Himmel, das wurde erst, als ich ein kleines Kind war, und war zuerst ganz schmal und sichelförmig, dann wurde es immer voller und stand länger am

Himmel, bis es ganz rund wurde und die ganze Nacht hindurch leuchtete, zwar schwächer als das Tages-Gestirn, aber doch hell genug, um den Weg deutlich zu sehen. Aber dieses Nacht-Gestirn wurde wieder kleiner und stieg immer später auf, bis es endlich jetzt ganz verschwunden ist. Mit dem ist es also vorbei, und die Nächte werden nun immer dunkel bleiben." Wäre eine solche Meinung nicht sehr natürlich für ein denkendes Wesen, das nur Einen Monat hindurch beobachten und denken konnte und etwa bei Neulicht geboren wurde. Von dem Wechsel der Jahreszeiten könnte ein solcher Monaten-Mensch wohl keine Vorstellung haben; wenigstens aus eigener Erfahrung nicht. Könnte er aber die Erfahrungen seiner Vorgänger benutzen, wie wir die Schriften unserer Vorfahren, so würde er mit Staunen hören oder lesen, daß es Zeiten gegeben haben soll, in denen die Erde ganz mit einer weißen Substanz, dem Schnee, bedeckt war, das Wasser fest wurde und die Bäume keine Blätter hatten, daß es dabei sehr kalt war, später die Wärme wiederkehrte, das Wasser wieder floß und die Erde sich mit Gras, die Bäume mit Blättern bekleideten. Er würde vielleicht eben so bedenklich Zweifel hegen bei diesen Berichten wie wir, wenn man uns erzählt, daß in einem großen Theile der gemäßigten Zone Spuren vorkommen, welche anzudeuten scheinen, daß ganze Länder unserer Zone vor Jahrtausenden mit mächtigen Eislagen bedeckt waren, daß also anhaltende Eiszeiten dort gewesen sein müssen, daß dagegen die Kohlenschichten in Grönland Pflanzenreste enthalten, die nur in einem tropischen Klima gedeihen konnten, daß also einst auch in Grönland sehr warme Zeiten gewesen zu sein scheinen.

Die Annahme einer Lebensdauer von 29 Tagen hat an sich gar nichts Uebertriebenes. Es giebt recht viele organische Wesen, besonders unter den Pilzen und Infusorien, besser *Protozoen* genannt, deren Individuen lange nicht dieses Alter erreichen, und wenn wir in der Insectenwelt nur den vollkommenen Zustand als das volle Leben betrachten, für welches die frühern

Zustände nur als Jugend-Vorbereitungen gelten, so giebt es unter den Insecten recht viele, deren volles Leben dieses Maaß nicht erreicht. Manche Ephemeren leben nur wenige Stunden, ja nur eine Anzahl Minuten, nach der letzten Häutung.

Denken wir uns aber das menschliche Leben noch sehr viel mehr verkürzt, und zwar gleich auf den tausendsten Theil des schon oben verkürzten Maaßes, so würde seine Dauer nur 40, und wenn es hoch kommt 42 Minuten ausfüllen. Bliebe die übrige Natur dabei völlig unverändert, sie würde uns doch wieder ganz anders erscheinen. In den 40 bis 42 Minuten seines Daseins würde der Mensch nicht bemerken können, daß Gras und Blumen wachsen, sie müßten ihm unveränderlich erscheinen. Von dem Wechsel von Tag und Nacht könnte er unmöglich eine Vorstellung während seines Lebenslaufes gewinnen. Vielmehr würde ein Philosoph unter diesen Minuten-Menschen, wenn er etwa um 6 Uhr Abends an einem Sommertage geboren wäre, gegen Ende seines Lebens vielleicht so zu seinen Enkeln sprechen: „Als ich geboren wurde, stand das glänzende Gestirn, von dem alle Wärme zu kommen scheint, höher am Himmel als jetzt. Seitdem ist es viel weiter nach Westen gerückt, aber auch immerfort tiefer gesunken. Zugleich ist die Luft kälter geworden. Es läßt sich voraussehen, daß es bald, nach einer oder zwei Generationen etwa, ganz verschwunden sein wird, und daß dann erstarrende Kälte sich verbreiten muß. Das wird wohl das Ende der Welt sein, oder wenigstens des Menschengeschlechts.“

Was könnte aber ein solcher Mensch, der überhaupt nur 40—42 Minuten lebt, von den Veränderungen in der organischen Welt bemerken? Nicht nur der Wechsel der Jahreszeiten müßte ihm ganz entgehen, sondern auch der Entwickelungsgang in den einzelnen Naturkörpern. Wenn er nicht sein halbes Leben (20—21 Minuten) an einer eben aus der Knospe brechenden Blume zubrächte, was selbst für uns langweilig wäre, aber für einen so schnell Beobachtenden, daß 20 Minuten

für ihn eben so viel Werth haben würden wie für uns zwei Mal so viel Jahre, sich gar nicht denken läßt, so müßten ihm Blumen, Gras und Bäume als unveränderliche Wesen erscheinen. Selbst die Bewegung der Thiere und ihrer einzelnen Gliedmaaßen würde er nicht als Bewegung sehen, denn diese wäre für sein rasch auffassendes Auge viel zu langsam, um sie unmittelbar zu sehen. Er würde allenfalls auf sie schließen können, wie wir jetzt die Bewegung der Gestirne am Himmelsbogen nicht unmittelbar sehen, wohl aber erkennen, daß sie nach einiger Zeit von dem Horizonte weiter abstehen oder sich ihm genähert haben, und also auf eine Bewegung schließen, die allerdings nicht in den Himmelskörpern stattfindet, sondern in unserm Horizonte, der sich mit uns bewegt. Die ganze organische Welt würde diesem Menschen leblos erscheinen, wenn nicht etwa ein Thier neben ihm einen Schrei ausstieße, und höchst wahrscheinlich ewig dauernd, — ihm, der doch das Versinken der Sonne voraussagen zu können glaubte und keinen Grund haben konnte, an ihr Wiedererscheinen zu glauben. Wahrhaft lebend würden ihm nur seine Mitmenschen erscheinen; um so mehr müßte ihm ihr wahrscheinlicher Untergang mit dem Schwinden der Sonne zu Herzen gehen. Wie trostlos und langweilig müßte die gesammte äußere Natur auf ihn wirken. Indessen könnte er doch andere Unterhaltung haben, als uns zu Theil wird. Alle Töne, welche wir hören, würden freilich für solche Menschen unhörbar sein, wenn ihr Ohr ähnlich organisirt bliebe als das unserige, dagegen würden sie vielleicht Töne vernehmen, die wir nicht hören, ja vielleicht würden sie sogar das Licht, welches wir sehen, nur *hören*. Wir hören Körper und mit ihnen die Luft tönen, wenn sie nicht weniger als 14—16, und nicht mehr als 48,000 Schwingungen in einer Secunde, oder zwischen zwei Pulsschlägen eines Erwachsenen machen. Raschere und langsamere Schwingungen hören wir gar nicht. Die raschern unter den wahrnehmbaren nennen wir hohe, die langsameren tiefe

Töne. Indem wir nun die Lebensdauer der Menschen uns sehr verkürzt dachten, zuerst auf den tausendsten Theil etwa, dasselbe aber seine innere Fülle behalten sollte, indem auch die für sinnliche Wahrnehmungen erforderliche Zeit in demselben Maaße verkürzt würde wie alle übrigen Lebenserscheinungen, sollte aber die übrige Natur bestehen, wie sie ist. Ein Ton, der für uns zwischen zwei Pulsschlägen 48,000 Schwingungen macht und der höchste ist, den wir vernehmen können, würde für diese verkürzt lebenden Menschen nur 48 Mal zwischen zwei Pulsschlägen schwingen und zu den sehr tiefen gehören. Wir haben aber für unsere Minuten-Menschen alle Lebensfunctionen noch auf $^1/_{1000}$ des vorigen $^1/_{1000}$, oder überhaupt auf den millionten Theil verkürzt. Ein solcher Mensch würde ohne Zweifel alle Töne, welche wir hören können, nicht hören, sondern nur unendlich viel raschere. Dergleichen scheinen aber wirklich zu bestehen, obgleich wir sie nicht hören, sondern nur sehen. Die Physiker sind nämlich durch die genauesten Untersuchungen über die Natur des Lichtes zu der Ueberzeugung gelangt, daß es in außerordentlich raschen Schwingungen eines Stoffes besteht, der den ganzen Weltraum, so wie alle einzelnen Körper durchdringt, und den sie Aether nennen. Die Schwingungen dieses Aethers werden freilich als so schnell erfolgend berechnet, auf einige hundert Billionen Mal in der Secunde, daß sie für unser Ohr nicht wahrnehmbar sein würden, auch wenn dieses eine Million Mal so schnell hörte, als es wirklich hört. Aber wir könnten die Zeitverkürzung des eigenen Lebens in Gedanken noch weiter treiben, bis diese Aetherschwingungen, die wir jetzt als Licht und Farben empfinden, wirklich hörbar würden, vorausgesetzt, daß ein Organ da wäre, empfindlich genug, um diese Schwingungen wahrzunehmen. Und könnte es in der Natur nicht noch ganz andere Schwingungen geben, die zu schnell sind, um von uns als Schall empfunden zu werden, und zu langsam, um uns als Licht zu erscheinen? Die Wärme,

wenigstens die strahlende, scheint nach den neuesten Untersuchungen in Schwingungen zu bestehen, die weniger rasch sind als die Lichtwellen. Und sollte es nicht noch andere Schwingungen geben, von denen wir nichts wahrnehmen? Es scheint keinesweges widersinnig, so etwas zu glauben. Die Planeten bewegen sich, und unsere Erde unter ihnen, mit ganz ansehnlicher Geschwindigkeit durch den Aether und müssen diesen in Bewegung setzen, aber diese Bewegung ist doch ohne Vergleich langsamer als die des Lichtes. Giebt das nicht vielleicht ein Tönen des Weltraumes, eine Harmonie der Sphären, hörbar für ganz andere Ohren als die unserigen?

Aber lassen wir die Bewegungen, die im Weltall bestehen mögen, ohne von uns wahrgenommen zu werden, bei anderer Organisation aber vielleicht wahrgenommen würden, ganz bei Seite. Es kommt uns jetzt nur darauf an, den sehr ernst gemeinten Beweis zu führen, daß, wenn das uns angeborene Zeitmaaß ein anderes wäre, nothwendig die äußere Natur uns sich anders darstellen würde, nicht bloß kürzer oder länger in ihren Vorgängen und enger oder weiter in ihren Wirkungen, sondern durchaus anders.

Wir haben uns bisher das menschliche Leben im Verhältnisse zur Außenwelt verkürzt und gleichsam in sich verdichtet gedacht. Lassen wir es jetzt umgekehrt sich erweitern. Wir denken uns also, unser Pulsschlag ginge 1000 Mal so langsam, als er wirklich geht, und wir bedürften 1000 Mal so viel Zeit zu einer sinnlichen Wahrnehmung, als wir jetzt gebrauchen: dem entsprechend verliefe unser Leben auch nicht, „wenn's hoch kommt 80 Jahr," sondern 80,000 Jahr. Mit dem veränderten Maaßstabe, den wir aus unsern Lebensprocessen nehmen, wird die ganze Ansicht eine andere sein. Der Verlauf eines Jahres würde dann auf uns einen Eindruck machen, wie jetzt acht und dreiviertel Stunden. Wir sähen also in unsern Breiten im Verlaufe von wenig mehr als vier Stunden unserer innern

Zeit den Schnee in Wasser zerfließen, den Erdboden aufthauen, Gras und Blumen hervortreiben, die Bäume sich belauben, Früchte tragen und die Blätter wieder verlieren. Wir würden das Wachsen wirklich sehen, indem unser Auge die Vergrößerung unmittelbar auffaßte; doch manche Entwickelung, wie die eines Pilzes etwa, würde von uns kaum verfolgt werden können, sondern wir sähen die Pflanze erst, wenn sie fertig dasteht, wie wir jetzt einen aufschießenden Springbrunnen, dem wir nahe stehen, erst sehen, wenn er aufgeschossen ist. In demselben Maaße würden die Thiere uns vergänglich scheinen, besonders die niedern. Nur die Stämme der größeren Bäume würden einige Beharrlichkeit haben oder in langsamer Veränderung begriffen sein. Was aber das Gefühl von steter Veränderung am meisten in uns erregen müßte, wäre der Umstand, daß in den vier Stunden Sommerzeit ununterbrochen Tag und Nacht wie eine helle Minute mit einer dunkeln halben wechselte und die Sonne für unser Gefühl in einer Minute ihren ganzen Bogen am Himmel vollendete und eine halbe unsichtbar würde. Die Sonne würde dann wohl, bei der scheinbaren Schnelligkeit ihrer Bewegung, einen feurigen Schweif zu hinterlassen scheinen, wie jetzt die leuchtenden Meteore, die wir Feuerkugeln nennen, einen leuchtenden Schweif haben, wenn sie dem Beobachtungsorte näher als gewöhnlich vorbeifliegen, weil der Eindruck, den der leuchtende Körper an einer Stelle des Himmels auf unser Auge gemacht hat, noch nicht aufgehört hat, bevor wir ihn an einer andern sehen.

Wenn wir das tausendfach verlangsamte Menschenleben noch auf das Tausendfache langsamer annehmen, so würde ihm die äußere Natur wieder ganz anders sich zeigen. Der Mensch könnte im Verlaufe eines Erdenjahres nur 189 Wahrnehmungen haben, denn für jede Empfindung wären fast zweimal 24 Stunden nöthig. Wir könnten den regelmäßigen Wechsel von Tag und Nacht nicht erkennen. Ja, wir würden die Sonne nicht

einmal erkennen, sondern, wie eine rasch im Kreise geschwungene glühende Kohle als leuchtender Kreis erscheint, würden wir den Sonnenlauf nur als leuchtenden Bogen am Himmel sehen, und da der Eindruck eines hellen Lichtes viel länger bleibt als der Eindruck der Dunkelheit, so würden wir das Schwinden des Lichtes in der Nacht nicht wahrnehmen können. Höchstens könnten wir eine regelmäßig wiederkehrende momentane Abschwächung des Lichtes bemerken, besonders im Winter. Wir sähen gleichsam ein continuirliches Wetterleuchten mit zuckendem Lichte, und es ist fraglich, ob solche Menschen Scharfsinn und wissenschaftliche Mittel genug hätten, zu erkennen, daß die Erde durch eine feurig glänzende Kugel erleuchtet wird, die mit großer Geschwindigkeit um sie zu laufen scheint, und nicht, wie der Augenschein aussagen würde, durch einen feurigen Ring, der sich nach den Jahreszeiten hebt und senkt. Den Unterschied der Jahreszeiten würden Menschen dieser Art wohl erkennen, aber als unendlich rasch und vorübergehend, denn in 189 Augenblicken, oder im Verlaufe von 31½ Pulsschlägen wäre der ganze Jahreswechsel vollbracht. Wir sähen in unsern Breiten 10 Pulsschläge (oder 10 innere Secunden) hindurch die Erde mit Schnee und Eis bedeckt, dann etwa 1½ Pulsschlag hindurch Schnee und Eis in Wasser zerrinnen und während 10 anderer Pulsschläge die Erde und Bäume sich begrünen, Blumen und Früchte aller Art treiben und wieder Blätter, Blumen und Früchte schwinden, nachdem sie die Aussaat für das künftige Jahr besorgt haben.

Ich habe absichtlich vermieden, dem Menschen neue und ungekannte Fähigkeiten zu suppeditiren, um Verhältnisse in der Natur zu erkennen, die uns verschlossen sind. Ich habe ihm keinen neuen Sinn zuerkannt, obgleich es unzweifelhaft ist, daß viele Thiere Wahrnehmungen haben, die uns fehlen. Manche Hufthiere wittern in der Steppe aus weiter Ferne ein offenes Wasser. Sie müssen eine große Empfänglichkeit für die Rich-

tung haben, in der Wasserdünste in die Luft sich verbreiten, wofür wir eben so wenig empfindlich sind wie für die feinen Ausdünstungen, die der Spürhund wittert. Nicht einmal die mikroskopischen und teleskopischen Augen der Insecten habe ich dem Menschen geborgt, um mehr zu sehen, als er jetzt sieht, noch weniger habe ich ihm die Fähigkeit zugesprochen, Verdecktes zu erkennen und z. B. der aufgesogenen Bodenfeuchtigkeit mit seinen Augen zu folgen, wie sie etwa im Weinstock von Zelle zu Zelle dringt und zuletzt in der Traube in zuckerhaltigen Stoff sich verwandelt, oder dem Blute, wie es immerfort alle Theile nährt und zugleich von ihnen zehrt. Noch weniger habe ich ihm die Gabe verliehen, in das innerste Wesen der Dinge zu schauen, den Urgrund alles Werdens oder dessen Endziel zu erfassen. Wir haben ganz einfach die Menschen genommen, wie sie sind, und nur gefragt, wie würde ihnen die gesammte Natur erscheinen, wenn sie ein anderes Zeitmaaß in sich trügen. — Es kann nicht bezweifelt werden, daß der Mensch nur mit sich selbst die Natur messen kann, sowohl räumlich als zeitlich, weil es ein absolutes Maaß nicht giebt; die Erdoberfläche scheint ihm sehr groß, weil er nur einen sehr kleinen Theil derselben übersehen kann, doch ist sie sehr klein im Verhältniß zur Sonne oder gar zum Weltgebäude. Hätte der Mensch nur die Größe einer mikroskopischen Monade, so würde ihm, auch wenn er alle Schärfe des Verstandes beibehielte, ein Teich dennoch so erscheinen wie bei seiner jetzigen Größe ein Weltmeer. — Es kann nicht anders sein mit dem zeitlichen Maaße, mit welchem wir die Wirksamkeit der Natur abmessen, da mit dem räumlichen Maaße nur die Ausdehnung meßbar ist. In der That haben wir gesehen, daß, je enger wir die eingeborenen Zeitmaaße der Menschen nehmen, um so starrer, lebloser die gesammte Natur erschiene, bis zuletzt nicht einmal der Wechsel der Tageszeiten wegen Kürze des Lebens beobachtet werden könnte; daß aber, je langsamer unser eigenes Leben verliefe

je größer also die Maaß-Einheit wäre, die wir mitbringen, um so mehr wir ein ewiges Werden mit steter Umänderung erkennen würden, und daß nichts bleibend ist als eben dieses Werden. Die Natur erschiene ganz anders, bloß weil wir selbst anders wären. Welche Ansicht mag nun die richtigere, der Wahrheit näher tretende sein? Ohne Zweifel die, welche aus dem größeren Maaßstabe hervorgeht. Die Natur arbeitet mit unbegränzter Zeit in unbegränztem Raume. Der Maaßstab für ihre Wirksamkeit kann nie zu groß sein, sondern ist immer zu klein.

Es schiene also Alles in der Natur für uns verändert, nur weil wir selbst verändert wären und einen größern Maaßstab mitbrächten. Was hindert uns aber, den Maaßstab noch größer zu nehmen, so groß, daß wir den Wechsel der Jahre mit unsern Pulsschlägen abmäßen? Wir sähen mit jedem Pulsschlage ein Aufblühen, Welken und Vergehen, aber nur der einzelnen Individuen, denn für das künftige Aufblühen sind die Keime immer schon geworfen. Wir sähen aber mit unserer ganzen Lebensdauer eine fortgehende Auflösung der Erdoberfläche, um in den Wechsel der verschiedenen Lebensformen aufgenommen zu werden. Wir würden dann nicht mehr zweifeln, daß alles Bestehen nur vorübergehend ist, denn selbst am leblosen Gestein nagt der Zahn der Zeit, wie man zu sagen pflegt, oder richtiger, es nagen die physischen Kräfte, welche der Luft, dem Wasser, der Wärme, dem Lichte inwohnen. Wir werden nicht anstehen, zu erkennen, daß nach diesem großen Maaßstabe alles Beharren nur Schein, das Werden, und zwar in der Form der Entwickelung, aber das Wahre und Bleibende ist, wodurch alles Einzelne vorübergehend erzeugt wird. In dieser Veränderlichkeit sind aber doch bleibend und unveränderlich die Naturgesetze, nach denen die Umänderungen geschehen. Die Schwere wirkt so, wie sie von Anbeginn gewirkt hat, die Luft nimmt eben so das Wasser auf, wenn sie erwärmt wird, und

läßt es fallen, wenn sie sich abkühlt. In diesen Naturgesetzen würde keine Veränderung sich nachweisen lassen. Es ist nur das Stoffliche, was veränderlich ist, und vergänglich sind nur die einzelnen Formen, die der veränderliche Stoff oder die Kraft annimmt, nicht der Stoff an sich. Dieser scheint eben so unvergänglich wie die Kraft an sich, aber beide bestehen gesondert nur in unserm Denkvermögen. Sie sind nur Abstractionen unseres Verstandes. In der Wirklichkeit besteht kein Stoff ohne Eigenschaften (Kräfte), so wie wir keine Kraft kennen, die nicht aus Stoffen wirkte. Beide aber sind veränderlich, und die Naturgesetze sind die bleibenden Nothwendigkeiten, nach denen sie sich verändern.

Wir können uns nicht die Vergänglichkeit aller körperlichen Individuen lebhaft vorstellen, ohne uns ängstlich zu fragen: wird denn auch das Geistige, das wir in uns als unser Ich fühlen, vergehen oder bleibend sein? Ich weiß eben so wenig als Sie, meine Herren, unter welcher Form es wird bestehen können, allein wir alle tragen die Sehnsucht nach Unsterblichkeit in uns, und dieses auf die Zukunft gerichtete Bewußtsein, wie man jene Sehnsucht nennen könnte, dürfen wir wohl als eine Garantie gelten lassen, wenn wir auch nur auf dem Gesichtskreis des Naturforschers beharren. Erlauben Sie mir aber, daß ich bekenne, daß mir, je älter ich werde, um so mehr auch als Naturforscher der Mensch, seinem innersten Wesen nach, von den Thieren verschieden scheint. Körperlich ist er ein Thier, ganz unleugbar, aber in seiner geistigen Anlage und der Fähigkeit, geistige Erbschaft zu empfangen, steht er zu hoch über den Thieren, um ernstlich ihnen gleich gestellt werden zu können. Der Inbegriff seines Wissens, Denkens und Könnens ist ihm nicht angeboren, sondern eine Erbschaft, die er durch die Sprache von seinen Nebenmenschen und der ganze Reihe der Vorfahren allmählig erhält. Wo ist ein Thier, das eine geistige Erbschaft sich erworben hätte? Seine Fertigkeiten erhält es

als Aussteuer von der Natur. Der Mensch erhielt die Fähigkeit der Sprache und damit die Möglichkeit der geistigen Erbschaft von seinen Nebenmenschen und Vorfahren. Der Mensch allein hat sich Eigenthum und damit Fortschritte in seinen socialen Verhältnissen erworben.

Eine andere Aussteuer noch erhielt der Mensch: das mehr oder weniger lebhafte Gefühl von einem höhern Wesen, ich meine das Bedürfniß der Gottes-Anbetung. So roh auch der Mensch sein mag, er ist nicht ohne einige Form von Glauben oder Aberglauben. Der Neger im Innern Afrika's macht sich erst seinen Fetisch, dann betet er ihn an und richtet Wünsche an ihn. Das mag uns vielleicht kindisch erscheinen, aber ich leugne nicht, mir scheint es ehrwürdig und tröstend. Ohne anthropologisch die verschiedenen Formen des menschlichen Aberglaubens durchzugehen, ohne aus den Jahrbüchern der Geschichte nachweisen zu wollen, wie mächtigen Einfluß die Formen des Glaubens auf die Entwickelung der Völker gehabt haben, stehe ich nicht an, als Naturforscher die Ueberzeugung auszusprechen, wie dem Thiere der Instinct angeboren ist, ein Gefühl von der gesammten Natur und ihren Gesetzen, die das Thier nöthigt, seine Thätigkeit so einzurichten, daß sie für die Erhaltung seiner selbst und seiner Art zweckmäßig wird, so dem Menschen das Gefühl für etwas Höheres, Unvergängliches, über der körperlichen Natur Stehendes. Dieses ursprünglich wohl nur dunkle Gefühl ist der Magnet, der ihn vom zweibeinigen Thiere zum Menschen erhoben hat, der aber auch die Verheißung enthält, daß er in näherer Beziehung zum Ewigen steht.

„Aber ist denn das Geistige in uns wirklich etwas Selbstständiges? ist es nicht ein Spiel der Nervenfäserchen, das wir aus Vorurtheil für selbstständig und für unser eigentliches Ich halten?“ hört man jetzt wohl fragen, weniger von Naturforschern als von Dilettanten, die sich für sehr weise halten. Einem Solchen kann man nur antworten: Wer das Bewußt-

sein der eigenen Selbstständigkeit nicht in sich trägt oder sich durch sophistischen Zweifel abdisputiren läßt, dem dasselbe wiedergeben zu wollen, verlohnt sich nicht.

Aber ein Gleichniß darf man wohl geben, wie verschieden die Urtheile ausfallen können, und selbst begründete Urtheile, verschieden nach den Standpunkten und Gesichtspunkten. Es hört Jemand in einem Walde ein Horn blasen, und je nachdem er ein lebhaftes Allegro oder ein schmelzendes Adagio gehört hat, wird er vielleicht auf einen muntern Jäger oder auf einen zartsinnigen Musiker schließen, die er aber nicht sehen kann. Er wird sich vielleicht besinnen, ob er dieselbe Melodie nicht schon einmal gehört hat, aber daß sie sich selbst abgespielt habe, wird ihm gar nicht in den Sinn kommen. Indem er die Melodie in sich zu wiederholen strebt, tritt zu ihm eine Milbe, die in dem Horne saß, als man anfing es zu blasen. „Was Melodie, was Adagio! Dummes Zeug!“ spricht sie. „Ich habe es wohl gefühlt. Ich hatte eine stille und dunkle, gewundene Höhle gefunden, in der ich ruhig saß, als sie plötzlich von einem schrecklichen Erdbeben erschüttert wurde, erregt durch einen entsetzlichen Sturmwind, der mich aus der Höhle hinaus schleuderte.“ „Thorheit!“ ruft eine gelehrte Spinne, die in *physicis* gute Studien gemacht und den Doctorhut *cum laude* sich erworben hat, „Thorheit! Ich saß auf dem Horne und fühlte deutlich, daß es heftig vibrirte, bald in rascheren, bald in langsameren Schwingungen, und Ihr wißt, daß ich mich auf Vibrationen verstehe; fühle ich doch die leiseste Berührung meines Netzes, wenn ich auch tief in meinem Observations-Sacke sitze.“ Sie hat recht, die gelehrte Spinne, in ihren subtilen physikalischen Beobachtungen. Auch die Milbe hat richtig beobachtet, nur hatten beide kein Verständniß für die Melodie gehabt.

Ein zweites Bild! Gesetzt, wir fänden mitten in Afrika ein Heft Noten, das von Livingstone oder einem andern

kühnen Reisenden verloren wäre. Wir zeigen es einem Neger-Häuptling oder einem Buschmann, der noch nichts Europäisches gesehen hat, und fragen ihn, wofür er das halte. „Das sind trockne Blätter", wird er vielleicht sagen, oder sonst irgend ein Wort seines Sprach- und Vorstellungs-Schatzes gebrauchen, mit dem man flache Körper von geringer Dicke bezeichnet. Wir reisen weiter und kommen zu einem Hottentotten, der einigen, wenn auch nur mittelbaren Verkehr mit Europäischen Colonisten hat. „Das ist Papier", wird er sagen, und wenn er solches Papier nicht schon oft gesehen hat, so wird es ihm vielleicht auffallen, daß auf demselben so viele grade Striche und schwarze Punkte sind. Er wird vielleicht eine Zauberformel vermuthen. Wir kommen später zu einem Europäischen Colonisten, einem Boer. — Er wird nicht in Zweifel sein, daß es Noten sind, aber weiter reicht seine Einsicht nicht. Wir treffen endlich in der Capstadt einen ausgebildeten Tonkünstler und fragen den, was das sei? Dem wird gar nicht einfallen, daß er erst sagen sollte, ob das geschriebene Musik sei. Er wird die Musik sogleich lesen, in sich reproduciren und uns sagen: „Das ist Mozart's Ouverture zur Zauberflöte oder Beethoven's Symphonie in dieser oder jener Tonart."

So verschieden ist die Auffassung desselben körperlichen Gegenstandes nach der Bildungsstufe der Beobachter. Die ersten hatten keine Ahnung davon, daß Musik bildlich dargestellt werden könne, vermochten also auch nicht, sie zu sehen; der dritte wußte davon, hatte aber keine Uebung, die Musik zu lesen; der Tonkünstler las sogleich die musikalischen Gedanken und erkannte sie als ihm schon bekannt. — So ist es mit der Beobachtung des Geistigen. Wer nicht Neigung und Verständniß zur Erkenntniß des Geistigen hat, mag es unerforscht lassen; nur urtheile er nicht darüber, sondern begnüge sich mit dem Bewußtsein seines eigenen Ich. Ja, der Naturforscher hat eine gewisse Berechtigung, vor der Gränze des Geistigen stehen zu

bleiben, weil hier der sichere Weg seiner Beobachtungen aufhört und seine treuen Führer, der Maaßstab, die Waage und der Gebrauch der äußern Sinne, ihn hier verlassen. Nur hat er nicht das Recht, zu sagen: Weil ich hier nichts sehe und nichts messen kann, so kann auch nichts da sein, oder: Nur das Körperliche, Meßbare hat wirkliche Existenz, das sogenannte Geistige geht aus dem Körperlichen hervor, ist dessen Eigenschaft oder Attribut. Er würde im letzteren Falle ganz so urtheilen wie der Hottentotte, der wohl Striche und Punkte sah, aber nichts von Musik, oder wie die gelehrte Spinne, welche die Vibrationen des Horns gezählt, aber die Melodie nicht gehört hat. Doch war in beiden Fällen das Geistige, der musikalische Gedanke, das Ursprüngliche, zuerst Erzeugte, Bedingende, zu dessen äußerer Darstellung und Wahrnehmbarkeit erst später geschritten wurde. Denn sicherlich waren diese Tonstücke in der Phantasie der Künstler lebendig geworden, bevor der eine das Horn ergriff, um durch Vibrationen desselben das seinige hörbar zu machen, und der andere das Papier, um mit längst gewohnten und verständlichen Zeichen das seinige sogar dem Auge sichtbar darzustellen.

Indem ich hier, vor Ihnen, meine Herren, die gewählten Gleichnisse benutzend, die Ueberzeugung ausspreche, daß auch in den Producten der Natur das Geistige, Thätige, das wir außer uns nicht unmittelbar beobachten können, das Primäre ist, das, um sinnlich wahrnehmbar zu sein, verkörpert wird, so kann ich diese Ueberzeugung auch nur mittheilbar machen, indem ich mit meinen Stimmorganen Laute hervorbringe, deren Bedeutung uns verständlich und geläufig ist, soweit wir die gewählte Sprache verstehen. Sicher aber ging die innerliche Ausbildung des musikalischen und des wissenschaftlichen Gedankens ihren sinnlichen Darstellungen voraus, und nicht aus den einzelnen Tönen wurde erst die Melodie oder aus den einzelnen Wörtern der Gedanke, sondern die einzelnen Töne und einzelnen Sprach-

laute wurden in der Reihe hervorgebracht, welche nothwendig war, um die Melodie und den Gedanken vernehmbar zu machen. Ohne den Willen und die Fähigkeit der Darstellung wären Melodie und Gedanke nicht zur äußern Erscheinung gekommen. Einmal mittheilbar geworden, können sie aber auch künftig noch oft wiederholt werden, obgleich die körperliche Darstellung schnell vorüberging.

Erinnern wir uns nun, was wir von den lebenden Individuen unserer Erde wissen und von jenen langsam lebenden Menschen, die wir uns früher dachten, noch mehr bestätigt gehört haben, daß alle lebenden Individuen verschwinden, nachdem sie einen Entwickelungs-Proceß durchgemacht haben, daß sie aber, wenn sie nicht in dieser Entwickelung gewaltsam unterbrochen wurden, Keime für ganz gleiche Entwickelungs-Processe ausgestreut oder befruchtet, d. h. zur Entwickelung befähigt haben. Bleibend sind also die Formen der Lebens-Processe; was sie bilden, geht immer wieder zu Grunde, wie bei jeder Darstellung einer Melodie oder eines Gedankens jede einzelne Darstellung bald vorüber ist, aber, einmal dargestellt, leicht vervielfältigt wird. Muß man nicht die Lebens-Processe der organischen Körper mit Melodien oder Gedanken vergleichen? In der That nenne ich sie am liebsten die G e d a n k e n d e r S c h ö p f u n g; ihre Darstellung oder Erscheinung in der Körperwelt ist nur darin von der Darstellung eines Tonstückes oder eines Gedankens verschieden, daß der Mensch die letztern nicht so darstellen kann, daß sie sich selbstständig verkörpern und einen gesonderten Leib gewinnen. Er muß jedes einzelne Glied nach dem andern hörbar oder sichtbar machen, indem er die umgebenden Stoffe mit ihren Eigenschaften, wie sie eben sind, benutzt, um jedes Glied zu verkörpern. Der organische Lebens-Proceß aber, immer zwar an Stoffe gebunden, wenn auch im Keime an sehr wenige, entwickelt sich, indem er immerfort den Leib sich selbst weiter baut, wozu er die einfachen Stoffe aus

der äußern Natur in sich aufnimmt. Er formt sich aber seinen Leib aus und baut ihn um nach seinem eigenen Typus und Rhythmus. Dafür ist er aber auch ein Gedanke der Schöpfung, von dem sich unsere Gedanken, seien sie musikalische oder wissenschaftliche, darin unterscheiden, daß wir diesen die Herrschaft über den Stoff nicht mitgeben können.

Wie die "Gedanken der Schöpfung ... gleichsam nach eigener Melodie und Harmonie die rohen Stoffe combiniren, so werden wir auch wohl den Instinct", der in keiner anderen Tierklasse eine solche Vielfalt von Erscheinungsformen aufweise, wie bei den Insekten, "als etwas Unmittelbares zu denken haben". An mehreren Beispielen sucht v. Baer nachzuweisen, daß das Instinktverhalten nicht aus der Körperbeschaffenheit des instinktbegabten Tiers hervorgehe, sondern sich zu dieser ähnlich verhalte wie eine Arie zu dem Klavier, auf dem sie abgespielt werde. "Was wir in der Musik Harmonie und Melodie nennen, ist hier (d.h. beim "Lebens-Process"; d.Red.) Typus (Zusammensein der Theile) und Rhythmus (Aufeinanderfolge der Bildungen)."
Die Entomologie sei nach allem in besonderem Maße geeignet, die "materialistische Ansicht der Naturverhältnisse" zu überwinden, die durch "die Entdeckungen der neuern Zeit über die chemischen und physikalischen Vorgänge im organischen Lebensprocesse auf einen großen Theil der gebildeten oder für gebildet sich haltenden Welt gewirkt" habe, ohne daß ihr Einfluß allgemein und bleibend sein könne, weil sie "in Zeiten der Bedrängniß" dem Bedürfnis des Menschen nicht genügen könne. -

VERLAG SCHNELLE, QUICKBORN BEI HAMBURG

WIR BEREITEN VOR:

CYBERNETICA

von Prof. Dr. S. T. Bok, Amsterdam
Übersetzung aus dem Holländischen.

Eine leicht faßliche, vielseitige Fachkenntnisse beweisende Darstellung des Autors, der als Leiter des Amsterdamer Zentralinstituts für Gehirnforschung tätig ist.

Neben dem technischen und soziologischen Aspekt der Kybernetik vermag er vor allem auch den biologischen gebührend herauszustellen. Der Autor vermeidet überspitzte Hypothesen und Prognosen, die nicht selten die Kybernetik in Mißkredit gebracht haben.

RHETORISCHE KOMMUNIKATION

Von Frank-Böhringer, mit Textbeiträgen von R. Kögel und einer Reproduktion der „Eristik" von Arthur Schopenhauer.

Eine knappe, systematische Darlegung der rhetorischen Grundtatsachen auf der Basis einer einfachen Einführung in einige informationspsychologische und kommunikationstheoretische Erkenntnisse.

Erscheint 1962 ca. 15,— DM

KYBERNETIK UND ORGANISATION

Gesammelte Vorträge des Quickborner Symposions März 1962.
Herausgegeben von H. Mader

Dieses Werk enthält Beiträge über lernende Geräte und die Bedeutung der Kybernetik für die künftige Büroorganisation.

Erscheint 1962

SPRACHE UND SCHRIFT IM ZEITALTER DER KYBERNETIK

Alsleben, Becker, Challier, v. Cube, Delavenay, Dreyfus-Graf, Endres, S. Frank, H. Frank, Gunzenhäuser, Henkel, Kazmierczak, Lüdtke, Moles, Mooers, Müller, Schnelle, Steinbuch, Tsao.

Achtzehn europäische und amerikanische Ingenieure, Philologen, Pädagogen, Philosophen, Betriebsorganisatoren und Mathematiker äußern sich über die Möglichkeiten und Konsequenzen des künftigen Einsatzes kybernetischer Maschinen als Partner und als Vermittler der Kommunikation bei Verwendung der natürlichen deutschen Sprache und einer einfach zu lesenden „Technischen Lautschrift der deutschen Sprache".

Erscheint 1962

Richtlinien für die Manuskriptabfassung.

Es wird zur Beschleunigung der Publikation gebeten, Beiträge an die Schriftleitung in doppelter Ausfertigung einzureichen. Etwaige Tuschzeichnungen oder Photos brauchen nur einfach eingereicht zu werden.
Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang können in der Regel nicht angenommen werden. Unverlangte Manuskripte können nur zurückgesandt werden, wenn Rückporto beiliegt. Es wird gebeten bei nicht in deutscher Sprache verfaßten Manuskripten eine deutsche Zusammenfassung anzufügen und wenn möglich, zur Vermeidung von Druckfehlern, das Manuskript in Proportionalschrift mit Randausgleich als fertige Photodruckvorlage einzusenden.
Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch (verschiedene Werke desselben Autors chronologisch) geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind Titel, Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seite (z. B. S. 317–324) und Jahr, in dieser Reihenfolge. (Titel der Arbeit kann angeführt werden). Im selben Jahr erschienene Arbeiten desselben Autors werden durch den Zusatz „a", „b" etc. ausgezeichnet. Im Text soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs des zitierten Werkes (evtl. mit dem Zusatz „a" etc.), in der Regel aber nicht durch Anführung des ganzen Buchtitels zitiert werden. Wo es sinnvoll ist, sollte bei selbständigen Veröffentlichungen und längeren Zeitschriftenartikeln auch Seitenzahl der Paragraph genannt werden. Anmerkungen sind zu vermeiden.

Forme des manuscrits.

Pour accélérer la publication les auteurs sont priés, de bien vouloir envoyer les manuscrits en deux exemplaires. Des figures (à l'encre de chine) et des photos, un exemplaire suffit.
En général les manuscrits qui fourniraient plus de 12 pages imprimées ne peuvent être acceptés. Les manuscrits non demandés ne peuvent être rendus que si les frais de retour sont joints. Si les manuscrits ne sont pas écrits en allemand, les auteurs sont priés de bien vouloir ajouter un résumé en allemand et, si possible, pour éviter des fautes d'impression, de fournir le manuscript comme original de l'impression phototechnique, c'est-à-dire tapé avec une machine aux caractères standard et avec marges étroites.
La littérature utilisée doit être citée à la fin de l'article par ordre alphabétique; plusieurs oeuvres du même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Le prénom de chaque auteur doit être ajouté, au moins en abrégé. Indiquez le titre, le lieu et l'année de publication, et, si possible, l'éditeur des livres, ou, en cas d'articles de revue, le nom de la révue, le tome, les pages (p.ex. p. 317–324) et l'année, suivant cet ordre; le titre des travaux parus dans de revues peut être mentionné. Les travaux d'un auteur parus la même année sont distingués par «a», «b» etc. Dans le texte on cite le nom de l'auteur, suivi de l'année de l'édition (éventuellement complèté par «a» etc.), mais non pas, en général, le titre de l'ouvrage; si c'est utile on peut ajouter la page ou le paragraphe. Evitez les remarques en bas de pages.

Form of Manuscript.

To speed up publication please send two copies of your paper. From photographs and figures (in indian ink) only one copy is required.
Papers which would cover more than 12 printed pages can normally not be accepted. Manuscripts which have not been asked for by the editor, are only returned if postage is enclosed.
If manuscripts are not written in German, a German summary is requested. If possible these manuscripts should be written as original for phototechnical printing, i. e. typed with proportional types and with straight-line margin.
Papers cited should appear in the Bibliography at the end of the paper in alphabetical order by author, several papers of the same author in chronological order. Give at least the initials of the authors. For books give also the title, the place and year of publication, and, if possible, the publishers. For papers published in periodicals give at least the title of the periodical in the standard international abbreviation, the volume, the pages (e.g. p. 317–324) and the year of publication. (It is useful to add the title of the publication.) When more than one paper of the same author and the same year of publication is cited, the papers are distinguished by a small letter following the year, such as "a", "b" etc. References should be cited in the text by the author's name and the year of publication (if necessary followed by "a" etc.), but generally not with the full title of the paper. It might be useful to mark also the page or paragraphe referred to.